

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-227663

(43)Date of publication of application : 14.08.2002

(51)Int.Cl.

F02D 9/10

F16K 3/26

(21)Application number : 2001-024819

(71)Applicant : GP DAIKYO CORP

(22)Date of filing : 31.01.2001

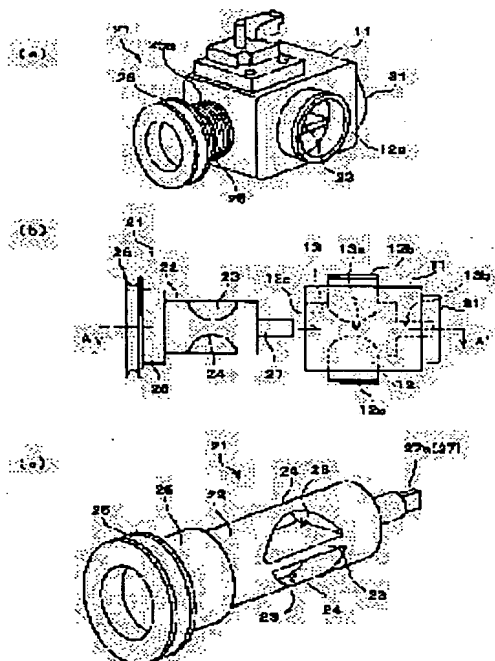
(72)Inventor : YASUMI NOBUYUKI

(54) GAS FLOW CONTROL DEVICE

(57)Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas flow control device capable of easily and inexpensively assembling.

SOLUTION: A throttle chamber is composed of a cylindrical shaft part 22 and a throttle body 11 provided with an insert hole 13 having the same diameter as the shaft part 22 and an intake passage 12 crossing the insert hole 13. In the crossing space 13a where the insert hole 13 and the intake passage 12 cross each other, the former includes the latter, and the shaft part 22 is turnably inserted into the hole 13. In the region of the shaft part 22 positioned in the crossing space 13a, a couple of through-holes 28 passing therethrough are formed to leave a valve element 23 continuous along the shaft core direction of the shaft part 22. In the throttle chamber, the opening or closing of the intake passage 12 using the valve element 23 is performed by turning the shaft part 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] -

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-227663

(P2002-227663A)

(43) 公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F 1

ターレット (参考)

F 0 2 D 9/10

F 0 2 D 9/10

A 3 G 0 6 5

C 3 H 0 5 3

H

F 1 6 K 3/26

F 1 6 K 3/26

E

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2001-24819 (P2001-24819)

(22) 出願日

平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71) 出願人 300084421

ジー・ピー・ダイキョー株式会社

広島県東広島市八本松町大字原175番地の
1

(72) 発明者 保見 信幸

広島県東広島市八本松町大字原175番地の
1 ジー・ピー・ダイキョー株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

Fターム (参考) 3C065 CA14 CA23 GA46 HA09 HA12
HA21 KA05

3H053 AA03 AA25 AA26 AA33 BA01

BA02 BA05 BA17 BC03 BC07

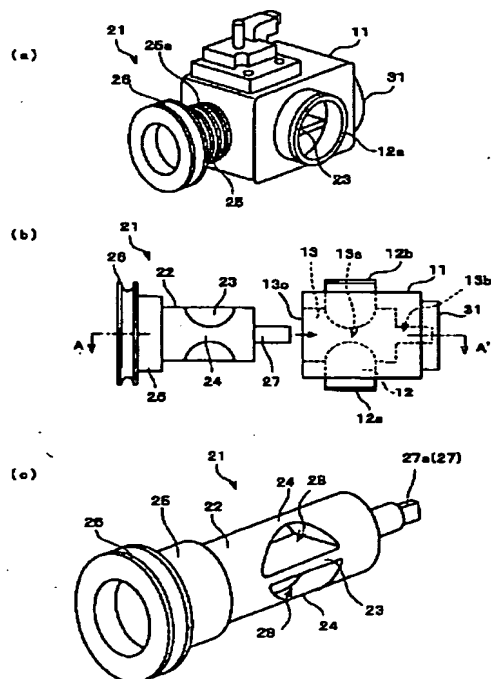
CA01 DA12

(54) 【発明の名称】 気体流量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 容易かつ安価に組み立て可能な気体流量制御装置を提供する。

【解決手段】 本発明にかかるスロットルチャンバは、円柱状の軸部22とスロットルボディ11とから構成される。スロットルボディ11は、軸部22の軸径と同等の直径を有する挿入孔13および挿入孔13と交差する吸気通路12を備え、挿入孔13と吸気通路12とが交差する交差空間13aにおいては、挿入孔13が吸気通路12を内包するように形成されている。また、軸部22は挿入孔13内に回転可能に挿入されているとともに、交差空間13a内に位置する軸部22の領域は、この領域を貫く二つの貫通孔28・28が形成されて軸部22の軸芯方向に沿って連続した弁体部23を残すように構成されている。このスロットルチャンバでは、軸部22の回転により、弁体部23を用いた吸気通路12の開閉が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】スロットルボディに取り付けられる軸部と、

上記軸部を挿入可能な形状を有する挿入孔、及び該挿入孔と交差する気体流通経路を備え、さらに、上記挿入孔と気体流通経路とが交差する交差部においては、該挿入孔が気体流通経路を内包するように形成されているスロットルボディとを含み、

上記軸部が上記挿入孔内に回動可能に挿入されているとともに、

上記交差部内に位置する上記軸部の領域は、この領域を貫く一つ以上の空隙部が形成されて、該軸部の軸芯方向に沿って連続した一つ以上の連続部を残すように構成されており、

上記連続部の少なくとも一つが、上記軸部の回動により気体流通経路の開閉を行う弁体部を構成することを特徴とする気体流量制御装置。

【請求項2】上記交差部内に位置する上記軸部の領域には、該軸部の軸芯付近を通る一つの上記連続部と、該軸部の外周近傍に位置する二つの上記連続部とを残すように、上記空隙部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の気体流量制御装置。

【請求項3】上記弁体部となる連続部は、上記気体流通経路の開鎖時に、上記挿入孔の壁面に当接する側面を二つ有する平板体であることを特徴とする請求項1または2に記載の気体流量制御装置。

【請求項4】上記交差部内には、気体流通経路から凸し、該気体流通経路の開放時には少なくとも一つの上記連続部が収納される退避空間が設けられていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載の気体流量制御装置。

【請求項5】上記連続部のうち上記弁体部を構成しないものがある場合に、

上記弁体部を構成しない連続部の少なくとも一つにスリットを設けたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか一項に記載の気体流量制御装置。

【請求項6】上記連続部の、上記空隙部に面する側の表面に、リブを設けたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか一項に記載の気体流量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、気体流通経路の断面面積の大きさを規制して、容積部への気体の流量を制御する気体流量制御装置に関し、特に内燃機関（内燃エンジン）に供給される吸気エアの流量をコントロールする気体流通制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、内燃機関に供給される吸気エア（気体：空気または燃料空気混合気）の量は、吸気通路（気体流通経路）内に設けられたスロットルバルブ（ス

ロットル弁）により吸気通路の流路断面面積を変更することで調節される。内燃機関のスロットルバルブとしてはバタフライ式のバルブが多く採用され、このバルブは、吸気通路内に設けられ、回動軸（スロットルシャフト）に固定された弁体（スロットル弁）が、該回動軸を中心として回転することにより吸気通路内を通過する気体の量を調節するものである。

【0003】ところで、上記弁体と回動軸との固定には様々な方法が採用されている。例えば、特開平10-252509号公報に記載のスロットルチャンバでは、比較的小径の回動軸にボルトを用いて弁体を締結してなる構成が開示されている。また、特開平11-294203号公報に記載の樹脂製のスロットルチャンバでは、吸気通路を有するスロットルボディを金型内で一次成形し、次いで吸気通路を横断するように回動軸を挿入して、吸気通路断面と略同等の大きさの弁体を回動軸を被覆するように二次成形する方法が採用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平10-252509号公報に記載のスロットルチャンバを組み立てる際には、スロットルボディの吸気通路内に回動軸を挿入した状態でボルトによる締結を行う必要があり、極めて複雑かつ精度の要求される作業となる。また、バルブ開放時に吸気通路内にはボルトや回動軸が表出するため、騒音の原因となる不所望な乱れを吸気エアの流れに生じさせる虞もある。さらに、スロットルボディや弁体が金属材料で構成されており、さらなる軽量化の要求を十分に満足させえなかった。

【0005】一方、特開平11-294203号公報に記載のスロットルチャンバは、熔融樹脂組成物から製造されるものであり、軽量化の要求は十分に満足させるものである。しかし、上記したように、吸気通路を有するスロットルボディを金型内で射出成形し、次いで、他の金型と吸気通路の壁面とを利用して、吸気通路内に挿入された回動軸を被覆するように、スロットルボディ内で弁体を射出成形するという複雑な製造工程を伴い、使用される金型構造も極めて複雑となる。

【0006】また、回動軸と弁体との被覆強度（ここでは、両者の固着強度）を実用上充分なものとするためには、回動軸の直径に対し弁体の厚みを相当に大きくする必要が生じ、バルブ開放時の吸気通路の断面面積を十分に確保できなくなる虞もある。さらに、上記弁体の厚みが相当に大きい場合には、該弁体の回動を可能とするため、吸気通路の壁面と弁体の側面との間に所定の大きさの隙間を設ける必要が生じて、弁体閉鎖時における吸気通路の遮断性（シール性）の低下を招来する。一方、弁体の厚みをその周縁部のみ薄肉化することもできるが、薄肉化の精度によっては弁体閉鎖時における吸気通路の遮断性の低下を招来する虞がある。

【0007】加えて、特開平10-252509号公報

または特開平11-294203号公報に記載のいずれのスロットルチャンバの組み立てにおいても、スロットルボディ内に挿入した回転軸に対して弁体を固定する工程が含まれているので、仮に回転軸への弁体の固定に失敗した場合でも、完品であるスロットルボディのみを取り外すことは容易ではなく、その再利用は困難であった。

【0008】本発明は、上記従来の問題に鑑みなされたものであり、その目的は、容易かつ安価に組み立て可能な気体流量制御装置を提供することにある。さらには、吸気エアが弁体を通過する際の騒音を容易に低減しうる構成を備えた気体流量制御装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の課題を解決するために、スロットルボディに取り付けられる軸部と、上記軸部を挿入可能な形状を有する挿入孔、及び該挿入孔と交差する気体流通経路を備え、さらに、上記挿入孔と気体流通経路とが交差する交差部においては、該挿入孔が気体流通経路を内包するように形成されているスロットルボディとを含み、上記軸部が上記挿入孔内に回転可能に挿入されるとともに、上記交差部内に位置する上記軸部の領域は、この領域を貫く一つ以上の空隙部が形成されて、該軸部の軸芯方向に沿って連続した一つ以上の連続部を残すように構成されており、上記連続部の少なくとも一つが、上記軸部の回転により気体流通経路の開閉（開放／閉鎖）を行う弁体を構成することを特徴としている。

【0010】上記の構成によれば、弁体が軸部に一体的に設けられており、この軸部をスロットルボディの挿入孔内に挿入するのみで気体流量制御装置（スロットルチャンバ）が製造される。よって、従来のようにスロットルボディ内に軸部を挿入した状態で弁体を取り付けるなどの作業が不要となり、より容易かつ安価に製造可能な気体流量制御装置を提供可能となる。

【0011】また、上記軸部とスロットルボディとを一旦組み付けた後の取外しも容易であり、両者を組み付け後に、軸部またはスロットルボディに不具合を発見した場合でも、取外して不具合を調整することや、不具合のない部材（軸部またはスロットルボディ）のみを再利用することが容易となる。

【0012】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、上記交差部内に位置する上記軸部の領域には、該軸部の軸芯付近を通る一つの上記連続部と、該軸部の外周近傍に位置する二つの上記連続部とを残すように、上記空隙部が形成されていることがより好ましい。

【0013】上記の構成によれば、例えば、気体流通経路に対向する面積が最も大きくなる軸部の軸芯付近を通る連続部を弁体部として機能させ、一方、軸部の外周近傍に位置する二つの連結部を、軸部の剛性を維持するた

めの連結補強部とすることができる。

【0014】この結果、軸部の剛性を十分に保持しながら、弁体部として機能する上記連続部の厚さをより一層薄くすることが可能となり、弁体部開放時における気体流通経路の開口面積を実用上十分に確保することができる。

【0015】本発明にかかる気体流通制御装置では、上記の構成において、上記弁体部となる連続部は、上記気体流通経路の閉鎖時に上記挿入孔の壁面に当接する側面を二つ有する平板体であってもよい。

【0016】「気体流通経路の閉鎖時に、弁体部となる連続部（平板体）の二側面が上記挿入孔の壁面に当接する」とは、該連続部の対をなす二つの側面全体がそれぞれ、上記交差部における気体流通経路を挟む異なる壁面（挿入孔および交差部の壁面を兼ねる）に当接する状態を指し、このとき、上記連続部の平板面は気体流通経路に交差して、該気体流通経路を二つの断続した空間部とする。

【0017】したがって、上記の構成によれば、極めて簡素な構成で上記気体流通経路の閉鎖を行いうる弁体を備えた気体流量制御装置を提供可能となる。

【0018】なお、上記連続部の側面は、先端部を尖らせた形状に加工されることもあるので、ここでは、挿入孔の壁面に当接する連続部の側面として、線分状（線状）のものも含む概念とする。

【0019】さらに、上記平板体が軸部の軸心近傍を通るものであって、該平板体の二つの上記側面間の距離が、上記軸部の直径とほぼ同等であってもよい。この場合には、気体流通経路を二つの断続した空間部とするための平板面をより一層大きくすることができるので、例えば、上記気体流通経路の断面積をより一層大きくすることが可能となる。

【0020】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、上記交差部内には、気体流通経路から凸し、該気体流通経路の開放時には少なくとも一つの上記連続部が収納される退避空間が設けられている構成であることがより好ましい。

【0021】上記の構成によれば、弁体部および／または連結補強部として機能する上記連続部を、気体流通経路の開放時に退避空間に収納することができるので、気体流通経路内での気体の流通を妨げる虞をなくすることが可能となる。

【0022】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、上記連続部のうち上記弁体部を構成しないものがある場合に、上記弁体部を構成しない連続部の少なくとも一つにスリットを設けた構成とすることがより好ましい。

【0023】例えば、上記連続部として、軸部の軸芯付近を通る一つの上記連続部と、軸部の外周近傍に位置する二つの上記連続部とを備えてなり、軸部の軸芯付近を

通る一つの連続部のみが上記弁体部を構成する場合に、軸部の外周近傍に位置する二つの連続部の少なくとも一方にスリットを設けることができる。

【0024】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、上記連続部の、上記空隙部に面する側の表面に、リブを設けた構成であることがより好ましい。

【0025】例えば、上記連続部として、軸部の軸芯付近を通る一つの上記連続部と、軸部の外周近傍に位置する二つの上記連続部とを備えてなり、軸部の軸芯付近を通る一つの連続部のみが上記弁体部を構成する場合に、軸部の外周近傍にある二つの上記連続部の少なくとも一方の、上記空隙部に面する側の表面に、リブを設けることができる。

【0026】さらに、上記弁体部となる連続部の、上記空隙部に面する側の表面に、リブを設けた構成であってもよい。

【0027】上記いずれかの構成によれば、リブやスリットが気体流通経路内の気体の流れを制御するので、気体流通経路の閉鎖時から開放時への切り換えに際して発生する騒音を低減することが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕本発明の実施の一形態について図面に基いて説明すれば、以下の通りである。なお、言うまでもないが、本発明は、特に本実施の形態の記載内容のみに限定されるものではない。

【0029】本実施の形態にかかるスロットルチャンバ（気体流量制御装置）は、気体の供給源と気体の供給先との間に接続されて、気体の供給先への気体の供給を制御するための機構である。なお、以下の説明では、内燃エンジンへの吸気エア（空気または燃料空気混合気）の供給量を制御するためのスロットルチャンバを例に挙げて説明を行う。

【0030】上記のスロットルチャンバは、図1(a)～(c)および図2に示すように、シャフト部材（スロットル軸）21をスロットルボディ11内に挿入し（図1(b)参照）、両者をスナップリング（図示せず）などを用いて連結したものである。例えば、シャフト部材21のセンサ連結部27側の軸部分にスナップリングを嵌めることにより、スロットルボディ11とシャフト部材21とを連結することができる。また、後述するように、シャフト部材21の軸部22には弁体部（バルブ）23が一体的に設けられており、従来構成のように弁体部と回転軸とをボルトなどで締結する作業を要せず容易かつ安価に組み立て可能となっている。なお、図2は、シャフト部材21をスロットルボディ11内に組み付けた状態で、図1(b)に示すA-A'線にて切断した状態を示している。

【0031】スロットルボディ11は略立方体形状を取り、その側面の一つからこれに背向する側面にかけて

は、シャフト部材21のセンサ連結部27（後述する）を受け入れるための受入孔13bと、この受入孔13bの一端に連続して設けられ、上記シャフト部材21の軸部22（後述する）の軸径とほぼ同等の直径（内径）を有する挿入孔13cとが形成されている。一方、スロットルボディ11において、受入孔13bや挿入孔13cが開口していない二側面間には、所定の直径（内径：スロットルボディのボア径）を有する一本の吸気通路（気体流通経路）12が設けられている。さらに、吸気通路12の一方の開口には、吸気供給源（気体の供給源）との接続のためのコネクタ部12aが、他方の開口には、例えばインテークマニホールド（図示せず）との接続のためのコネクタ部12bが接続されている。

【0032】上記の吸気通路12と挿入孔13とは、スロットルボディ11の中心付近で直交して交差空間（交差部）13aを形成する。後述するが、該交差空間13aにはシャフト部材21の弁体部23が位置して、吸気通路12の開放、閉鎖の切り換え（コネクタ部12a側とコネクタ部12b側との連通、遮断の切り換え）を行う。

【0033】シャフト部材21は、側面中央部に円環状の溝が設けられたケーブル受部26、円柱状のスプリング受部25、略円柱状の軸部22、および略円柱状のセンサ連結部27が、それぞれの軸芯を揃えてこの順に配されてなる一体物である。また、ケーブル受部26、スプリング受部25、軸部22、およびセンサ連結部27それぞれの直径は、順に小さくなるよう設計されている。そして、本実施の形態にかかるスロットルチャンバは、上記シャフト部材21がスロットルボディ11の挿入孔13の開口13cより挿入されて、受入孔13bにセンサ連結部27が、また挿入孔13に軸部22が受け入れられることにより構成される。

【0034】ケーブル受部26の円環状の溝には、図示しない動力源から供給される駆動力をシャフト部材21に伝達するためのケーブル（図示せず）がかけ渡される。そして、上記動力源より駆動力が伝達されると、シャフト部材21（軸部22）がスロットルボディ11内で一方方向（回転方向とする）に回転駆動される。

【0035】一方、上記スプリング受部25には、シャフト部材21を定常位置（弁体部23により吸気通路が閉鎖される位置：後述する）に固定する一方で、シャフト部材21が上記回転方向に駆動された場合には、該シャフト部材21を回転方向と逆方向に付勢するスプリング（付勢部材）25aが巻き付けられている。これにより、上記ケーブルへの駆動力の供給が停止されると、回転方向に回転されていたシャフト部材21は逆方向に回転し、上記定常位置に固定される。すなわち、シャフト部材21は、スプリング25a、ケーブル、並びに動力源よりなるシャフト部材21の駆動機構により、二方向に回転駆動される。なお、ケーブルとスプリング25a

とを用いた回動駆動方法は、従来のスロットルチャンバにも採用されたものであるので、その詳細な説明は省略する。

【0036】シャフト部材21の外面と当接するスロットルボディ11の内面側には、図2に示すようにリングシール（軸シール）14・14が配されて、シャフト部材21とスロットルボディ11とのシール性（密閉性）を向上させている。特に、図1に示す挿入孔13または受入孔13bから外部への吸気エア（気体）の漏れだしを抑制する必要上、これらリングシール14・14は、交差空間13aを挟み、一方は軸部22に当接するように、他方はセンサ連結部27に当接するように設けられることがより好ましい。

【0037】また、スロットルボディ11における受入孔13bの開口側には、シャフト部材21の回転角度を読み取るセンサ31が設けられている。このセンサ31にはセンサ連結部27の直方体状の突端27aが挿入されて、該突端27aの回転情報を読み取るようになってい

る。

【0038】以下、シャフト部材21に設けられる弁体部（バルブ：連結部：連続部）23、及び弁体部23を用いた吸気通路12の開閉動作について詳細に説明を行う。

【0039】シャフト部材21の中央部、具体的には、交差空間13a内に位置する軸部22の領域には、この領域を軸部22の直径方向（すなわち軸部22の伸長方向と交差（直交）する方向）に貫く2つの貫通孔（空隙部）28・28が形成されている。図1（a）に示す状態（バルブ開放時）では、貫通孔28・28の曲面部は、上記交差空間13aに延び出した吸気通路12に相当する。つまり、本実施の形態では、挿入孔13の直径（軸部22の直径と実質的に同一）が、吸気通路12の直径より大きく設計されている。

【0040】貫通孔28・28が設けられた結果、交差空間13a内に位置する軸部22の領域には、中央部に位置する弁体部23と、貫通孔28・28を挟んで弁体部23に対向する2つの連結補強部（連続部：外側連結部）24・24とが残される。これら、弁体部23、連結補強部24・24はそれぞれ、軸部22の軸芯方向に沿って連続した形状となっており、シャフト部材21の軸芯方向に沿った一体性（連続性）が維持されている。

【0041】なお、上記一対の貫通孔28・28や、一対の連結補強部24・24はそれぞれ、弁体部23を挟んで対称に設けられる。また、貫通孔28・28は互いに同一方向に伸長する孔部である。さらに、上記貫通孔28・28が形成されない軸部22の領域は、中空円筒状であってもよい。

【0042】上記の弁体部23は、軸部22の軸芯がその中央部を通り、かつ軸部22の軸芯方向および直径方向に沿って二次元的な広がりを持つ略平板体である。

また、その二側面は軸部22の外周面を構成するものであるため、これら二側面間の距離（軸部22の直径方向に沿った寸法）は軸部22の直径と同一となる。なお、上記二側面は実際には曲面であるが、実質的には平面（線状のものも含む）と見なすことができる。これは、吸気エアの流通を阻害しないように、弁体部23は比較的肉薄（例えば1.0mm～4.0mm程度）に形成されるためである。

【0043】以下、図1～図3を参照しながら、弁体部23を用いた吸気通路12の開閉動作の詳細につき説明を行う。

【0044】まず、吸気通路12を開放する際（バルブ開放時）には、図3（a）、（b）に示すように、弁体部23の平板面（バルブ面）が吸気通路12の伸長方向（吸気エアの流れ方向）に沿うように、シャフト部材21全体が回転される。これにより、交差空間13aの前後に位置する吸気通路12は貫通孔28・28を介して連通し、コネクタ部12a側から流入した吸気エアはコネクタ部12b側に流出可能となる。すなわち、貫通孔28・28は、バルブ開放時に吸気通路12の一部を構成するように設計される。

【0045】一方、吸気通路12を閉鎖する際（バルブ閉鎖時）には、シャフト部材21への回転駆動力の伝達を遮断し、図3（c）、（d）に示すように、弁体部23が定常位置に固定される。すなわち、シャフト部材21（軸部22）は、スプリング25a（図2参照）の付勢力により、図3（a）に示す状態から反時計回りに回転して、図3（c）に示す状態で停止する。このとき、平板状の弁体部23は、その二側面全体がそれぞれスロットルボディ11の内壁面に当接し、吸気通路12を二つの空間に遮断する壁体として機能する。この結果、コネクタ部12a側からコネクタ部12b側への吸気エアの流れは完全に遮断される。なお、弁体部23の各側面全体が当接する上記内壁面とは、交差空間13aにおける吸気通路12を挟む異なる壁面であって、挿入孔13および交差空間13aの壁面を兼ねるものである。

【0046】なお、図3（a）、（c）は交差空間13a近傍を挿入孔13の伸長方向に沿って見た状態を示し、図3（b）、（d）は、交差空間13a近傍を吸気通路12の伸長方向に沿って見た状態を示したものであるが、弁体部23はその両端（軸芯方向側の両端）が吸気通路12の両端にほぼ一致するように設けられている（図3（b）参照）。加えて、バルブ開放時には、貫通孔28・28の曲面部は吸気通路12の壁面に一致するように設計されているので、吸気通路12の断面大きさは実質的に狭められない。

【0047】また、従来のスロットルチャンバと同様に、バルブ開放時には、弁体部23が吸気通路12内に位置することになるが、該弁体部23は軸部22に一体的に設けられているので、吸気エアの流れを阻害するポ

ルトなどの表出がない。さらに、回転軸を被覆するように弁体（弁体部）を形成する従来構成と比較すれば、成形面での容易性に優れ、弁体部の厚みをより一層薄くすることも可能である。特に図1～3に示す構成では、軸部22の外周近傍に連結補強部24・24を残す構成となっているので、交差空間13a内での剛性を十分に保持しながら弁体部23をより一層肉薄とし、バルブ開放時の開口面積を十分に確保することが可能となる。

【0048】さらに、バルブ開放時に吸気エアの流れに対向する弁体部23の側面や、流れの後段側に位置する弁体部23の側面を、先端部を尖らせたテーパ状に加工して（図3（a））、吸気エアの流れをスムーズにすることも可能である。

【0049】なお、上記の交差空間13aにおいては、吸気通路12が挿入孔13に内包されるように（図3（a）参照）、換言すれば、交差空間13aの直径（最大径）が、挿入孔13の直径と同等になるよう設計される必要がある。また、ここで「内包される」とは、吸気通路12の直径と挿入孔13の直径とが等しく、かつ両者がスロットルボディ11内の同一高さの空間を占めている状態（それぞれの管芯が交差空間13aの中央で交差する状態）も含む概念とする。以下、交差空間13aにおいて、吸気通路12が挿入孔13に内包される必要性につき説明を行う。

【0050】すでに説明したように、弁体部23の回転直径（二側面間の距離）は、軸部22の直径と同一となっている。従って、交差空間13aの直径（最大径）が軸部22の直径（本実施の形態では、挿入孔13の直径と同義）を超える場合には、弁体部23により吸気通路12を遮断することができなくなる虞もある。なお、交差空間13aの直径が軸部22の直径を超える場合としては、例えば、交差空間13aにおける吸気通路12の直径が、挿入孔13の直径より大きいとき、などが挙げられる。

【0051】なお、本実施の形態にかかるスロットルチャンバにおいて、交差空間13aの直径（最大径）より小径の吸気通路12は、その管芯が交差空間13aの中心を通るように設けられている（図3（a）参照）。その結果、交差空間13aの上部および下部には、吸気通路12から凸した（突出した）退避エリア（退避空間）が形成される。バルブ開放時には、吸気エアの流れを阻害する虞を低減する目的で、この退避エリア内に連結補強部24・24が収納される。また、退避エリアの断面形状と連結補強部24の断面形状とを一致させることで、図3（a）に示すように、バルブ開放時における吸気通路12の壁面を、ほぼ連続した管状とすることも可能となる。

【0052】また、上記退避エリアを設けることで、バルブ閉鎖時の吸気通路12の遮断性をより一層向上させることが可能となる。図3（c）を参照して具体的に説

明すると、弁体部23の側面（該図で領域Aに当接するもの）が、領域Aから領域Bの間に位置する限りにおいて吸気通路12は遮断されるので、設計精度に余裕を持たせることが可能となる。

【0053】さらに、吸気エアの流れ方向に対して傾斜した状態で弁体部23を固定して吸気通路12を遮断し（図3（c））、次いで、吸気エアの流れ方向に沿って弁体部23を回転させて吸気通路12を開放する（図3（a））方式では、バルブ閉鎖時に、弁体部を吸気エアの流れ方向に垂直に位置させる従来方式と比較して、バルブ開放直後の吸気エアの流れをより一層良好とすることが可能となる。

【0054】また、バルブ閉鎖時において、弁体部23の前後には、連結補強部24・24が吸気通路12を一部遮断するように位置しており、これら連結補強部24・24は、弁体部23が開くにつれて吸気通路12内に流れ込む吸気エアの流れを制御する役割を果たす。このため、弁体部23が急全開して発生する、吸気エアの通過音（吸気騒音）を低減することが可能となる。

【0055】なお、上記弁体部23や連結補強部24・24は、円柱状の軸部22の一部構成であり、シャフト部材21の回転時にはその一部が挿入孔13の壁面上を摺動する。つまり、本実施の形態では、軸部22は円柱状の外周面外に突出する構造を備えておらず、スロットルボディ11とシャフト部材21とを別個に製造した後組み付けることができる。また、スロットルボディ11とシャフト部材21との取外しも容易であるため、組み付け時や組み付け後に不具合が発見された場合でも、両者を取り外して不具合の調整などを行うことができる。

【0056】スロットルボディ11、シャフト部材21を構成する材料やその製造方法は特に限定されるものではないが、軽量化、断熱効果、製作の容易さ、並びに形状設計の自由度などに優れているという観点から、溶融樹脂組成物を射出成形する方法が一般に好ましい。また、一般に、スロットルチャンバの製造に用いられるアルミニウム等の軽金属も、特に制限なく使用可能である。

【0057】上記溶融樹脂組成物としては、スロットルチャンバの製造に用いられる従来公知の溶融樹脂（溶融状態にある合成樹脂）や、該溶融樹脂に各種添加材（例えば各種強化繊維など）を添加した組成物を用いることができる。溶融樹脂の一例としては、ポリアミドなどのアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、などの溶融樹脂が挙げられ、これら溶融樹脂に炭素繊維やガラス繊維などの強化繊維を適量混合したものが特に好適な溶融樹脂組成物の例として挙げられる。

【0058】なお、本実施の形態にかかるスロットルチャンバをなす構成部材は、いずれも容易に成形可能な形状となっており、公知の方法を転用して製造可能である。よって、製造条件を含め、製造方法に関する説明は

省略する。

【0059】本発明にかかるスロットルチャンバでは、貫通孔28・28に面する弁体部23の両面（バルブ面）に、複数のリブ41…を立てるようにしてもよい（図4（a）～（d）参照）。このリブ41…はいずれも、軸部22の直径方向に沿って延設されており、バルブ開放時には、吸気エアの流れ方向に沿うようになっている（図4（a）参照）。これらリブ41…は、吸気エアの流れを整流する整流羽根（整流部材）の役割を果たし、吸気通路12開放時（特に弁体部23の急全開時）の吸気騒音の発生をより一層低減可能とする。

【0060】さらに吸気騒音の発生を低減するためには、図5（a）～図5（d）に示すように、連結補強部（連続部）24・24の、貫通孔28・28に面する側の表面（すなわち、貫通孔28の内壁面）にも複数のリブ41…を設けることがより好ましい。これらのリブ41…もまた、軸部22の直径方向に沿って延設されて、バルブ開放時には、吸気エアの流れ方向に沿うようになっている。

【0061】本発明にかかるスロットルチャンバではまた、図6（a）～図6（d）に示すように、連結補強部24・24の一部に複数のスリット42…を設けて櫛状とし、バルブ開放時に流入する吸気エアの乱流を制御するようにしてもよい。リブ41…を設ける場合と同様、この構成によっても吸気騒音の発生を抑制することが可能となる。なお、スリット42…は、例えば、バルブ閉鎖時に吸気通路12内に突出する連結補強部24の領域に設ければよい（図6（c）参照）。

【0062】また、図6（a）～図6（d）に示す構成に加えて、貫通孔28・28に面する弁体部23の両面（バルブ面）に、複数のリブ43…を立てるようにしてもよい（図7（a）～（d）参照）。なお、リブ43…の延設方向は、図4（a）～図4（d）に示すリブ41…と同一であるが、閉鎖時に吸気通路12に対して傾斜している弁体部23が開く際に、吸気エアの流れが最初に当たる上面側上端部と下面側下端部とのみに設けられている。

【0063】なお、リブ41・43やスリット42の設置数、寸法などは特に限定されるものではなく、バルブ開放時の吸気エアの流れを阻害せず、かつ吸気騒音の発生を抑制可能なように設定すればよい。また、リブ41・43を設ける場合の設置位置は、弁体部23や連結補強部24・24いずれかの、上記貫通孔28・28に面する側の表面であればよく、スリット42を設ける場合の設置位置は、連結補強部24・24いずれかであればよい。いうまでもないが、弁体部23は空間を遮断するものであるため、スリット42を設けることはできない。

【0064】本発明にかかるスロットルチャンバではさらに、図1（c）に示すシャフト部材21に代えて、図

8（a）に示すシャフト部材21aや、図8（b）に示すシャフト部材21bを用いることも可能である。

【0065】上記のシャフト部材21aは、シャフト部材21の軸部22から連結補強部24・24を取り除いた構成を軸部22aとして有し、軸部22aを同一方向に沿って貫く空隙部として2つの凹状空間28a・28aを備えてなる。連結補強部24・24がないため、シャフト部材21aは強度的にはシャフト部材21に劣る。しかしながら、例えば、吸気通路の直径と挿入孔の直径とがほぼ同一の場合などには、バルブ開放時に吸気通路の開口面積をより広く確保可能であるという利点を有する。

【0066】一方、シャフト部材21bは、軸部22bを同一方向に沿って貫く空隙部として、軸芯付近を貫通する一つの貫通孔28cと、軸部22bの一部（弁体部23a・23a）を挟んで該貫通孔28cの上下に配された2つの凹状空間28b・28bとを備えてなる。これら空隙部間に残された弁体部23a・23aの二側面は、軸部22bの円柱状の外周面の一部であるため、挿入孔13（図1（b）参照）の壁面に当接してバルブとなる。また、弁体部23aは軸部22bの軸芯付近に形成されているので、その二側面間の距離は軸部22bの直径とほぼ同等と見なすことができる。

【0067】また、本発明にかかるスロットルチャンバでは、図9（a）～（f）に示す要部構成を採ることも可能である。なお、図9（a）～（f）はいずれも、図1（a）～（c）に示す挿入孔13の伸長方向に沿った方向より、交差空間13aを見た状態を説明する図である。

【0068】図9（a）・（b）に示すスロットルチャンバの変形例は、図8（a）に示すシャフト部材21aに、さらに弁体部23を挟んで上下に2つの連結補強部24a・24aを設けたものを使用して構成されている。弁体部23、連結補強部24a・24aはいずれも平板体であり、互いに平行かつ一定間隔を置いて配されている。連結補強部24a・24aは、軸部の伸長方向に沿って交差空間13a（図1（a）～（c）参照）内を横断する連続部であるが、吸気通路12を閉鎖するに十分な大きさを備えていない。

【0069】連結補強部24a・24aは、吸気通路12の開放時（図9（a）参照）には、該吸気通路12の伸長方向にその平板面が沿うように配されており、軸部の剛性を補完することに加えて、吸気エアの流れを整流する整流部材としても機能する。また、吸気通路12の閉鎖は弁体部23が行う（図9（b）参照）。

【0070】図9（c）・（d）に示すスロットルチャンバの変形例は、シャフト部材21（図1（c））において、各連結補強部24・24の曲面部がより大きく（または吸気通路12の直径がより小さく）設計されたものであり、この新たな連結補強部24b・24bを弁

体部として機能させる。また、図1(c)に示す弁体部23は不要となるため、設置位置は同じで、直径方向に沿った長さがより短い連続部23a'を代りに設けている。

【0071】連続部23a'は、吸気通路12の開放時(図9(c)参照)には、該吸気通路12の伸長方向にその平板面が沿うように配されており、軸部の剛性を補完する連結補強部として、また吸気エアの流れを整流する整流部材としても機能する。また、連結補強部24b・24bは、吸気通路12の開放時には、図1(b)に示す交差空間13a内の退避エリア(退避空間)13a'・13a'に完全に収納される一方で、吸気通路12の閉鎖時には、その曲面部が交差空間13aの上下壁面に当接してバルブとなる。なお、連続部23a'は省略してもよく、また、連結補強部24b・24b間に二つ以上設けてもよい。

【0072】図9(e)・(f)に示すスロットルチャンバの変形例は、連結補強部24b(図9(c))の曲面部を取り除いてなる平板状の連結補強部24c・24c(平板体)を、弁体部として機能させるものである。なお、吸気通路12の開閉時における連結補強部24cの機能・動作は、連結補強部24bと同様であり説明は省略する。連結補強部24c・24c間には、平板状の連続部23b・23bが、連結補強部24c・24cと略平行に形成されている。連続部23b・23bは、吸気通路12の開放時に該吸気通路12の伸長方向に沿うように設けられ、連結補強部としてまた吸気エアの流れを整流する整流部材として機能する。

【0073】

【発明の効果】本発明にかかる気体流量制御装置は、以上のように、軸部と、軸部が回転可能に挿入される挿入孔および該挿入孔と交差する気体流通経路を備えているスロットルボディとを含み、挿入孔と気体流通経路との交差部内に位置する軸部の領域は、空隙部が形成されることで軸部の軸芯方向に沿って連続した連続部を残すように構成されており、この連続部が、軸部の回転により気体流通経路の開閉を行う弁体部を構成するようになっている。

【0074】上記の構成によれば、弁体部が軸部に一体的に設けられており、この軸部をスロットルボディの挿入孔内に挿入するのみで気体流量制御装置が製造される。つまり、容易かつ安価に製造可能な気体流量制御装置を提供可能となるという効果を奏する。

【0075】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、上記交差部内に位置する上記軸部の領域には、該軸部の軸芯付近を通る一つの上記連続部と、該軸部の外周近傍に位置する二つの上記連続部とを残すように、上記空隙部が形成されていることがより好ましい。

【0076】上記の構成によれば、軸部の剛性を十分に

保持しながら、弁体部として機能する連続部の厚さをより一層薄くすることが可能となり、弁体部開放時における気体流通経路の開口面積を実用上十分に確保することができるという効果を加えて奏する。

【0077】また、弁体部となる連続部は、上記気体流通経路の閉鎖時に上記挿入孔の壁面に当接する側面を二つ有する平板体であってもよく、この構成によれば、極めて簡素な構成で上記気体流通経路の閉鎖を行いうる弁体部を備えた気体流量制御装置を提供可能となるという効果を加えて奏する。

【0078】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、交差部内には、気体流通経路から凸し、気体流通経路の開放時に連続部が収納される退避空間が設けられている構成であることがより好ましい。

【0079】上記の構成によれば、連続部により気体流通経路内での気体の流通が妨げられる虞をなくすことが可能となるという効果を加えて奏する。

【0080】本発明にかかる気体流量制御装置は、上記の構成において、弁体部を構成しない連続部の少なくとも一つにスリットを設けた構成とすることがより好ましく、また、連続部の、空隙部に面する側の表面に、リブを設けた構成であることがより好ましい。

【0081】上記の構成によれば、リブやスリットが気体流通経路内の気体の流れを制御するので、気体流通経路の閉鎖時から開放時への切り換えに際して発生する騒音を低減することが可能となるという効果を加えて奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態にかかるスロットルチャンバ(気体流量制御装置)の構成を示し、(a)はその斜視図、(b)はスロットルチャンバの組み立て工程を説明する図、(c)はスロットルチャンバを構成するシャフト部材の斜視図である。

【図2】図1に示すスロットルチャンバの概略構成を示す断面図である。

【図3】(a)～(d)は、図1に示すスロットルチャンバにおける、吸気通路の開閉状態を説明する図である。

【図4】(a)～(d)は、図1に示すスロットルチャンバの一変形例における、吸気通路の開閉状態を説明する図である。

【図5】(a)～(d)は、図1に示すスロットルチャンバの他の変形例における、吸気通路の開閉状態を説明する図である。

【図6】(a)～(d)は、図1に示すスロットルチャンバのさらに他の変形例における、吸気通路の開閉状態を説明する図である。

【図7】(a)～(d)は、図1に示すスロットルチャンバのさらに他の変形例における、吸気通路の開閉状態を説明する図である。

【図8】(a)・(b)は、本発明のスロットルチャンバを構成可能な他のシャフト部材の概略構成を示す斜視図である。

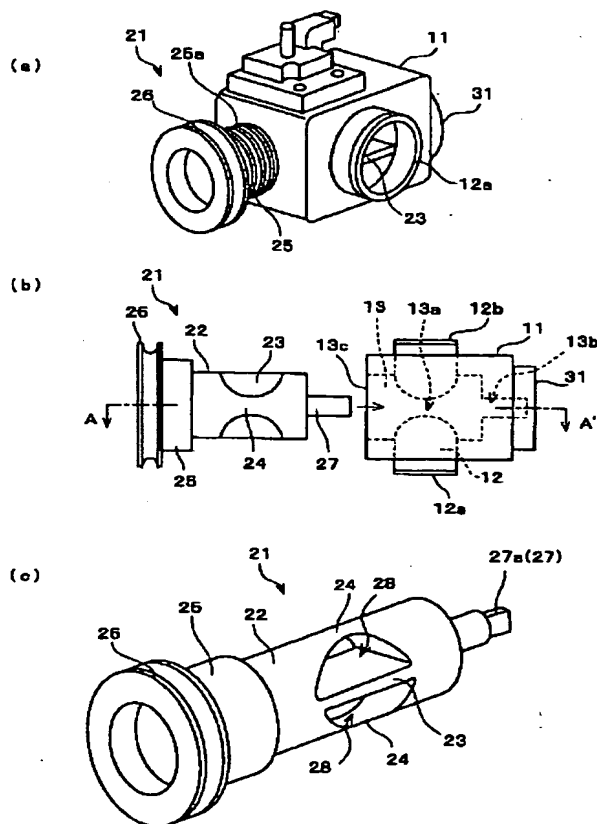
【図9】(a)～(f)は、図1に示すスロットルチャンバのさらに他の変形例における吸気通路の開閉状態を、挿入孔の伸長方向に沿った方向より示す図である。

【符号の説明】

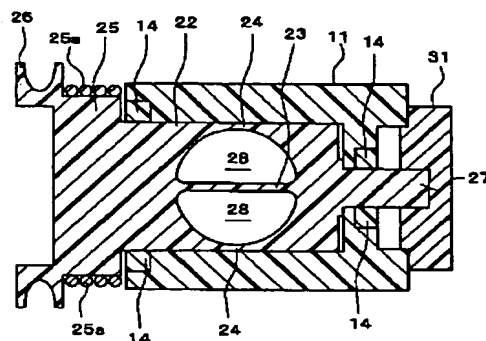
11 スロットルボディ
12 吸気通路（気体流量経路）
13 挿入孔
13a 交差空間（交差部）
13a' 退避エリア（退避空間）
22 軸部
22a 軸部
22b 軸部

23 弁体部（連続部：平板体）
23a 弁体部（連続部：平板体）
23a' 連続部（連結補強部）
23b 連続部（連結補強部）
24 連結補強部（連続部）
24a 連結補強部（連続部）
24b 連結補強部（連続部：弁体部）
24c 連結補強部（連続部：平板体：弁体部）
28 貫通孔（空隙部）
28a 凹状空間（空隙部）
28b 凹状空間（空隙部）
28c 貫通孔（空隙部）
41 リブ
42 スリット
43 リブ

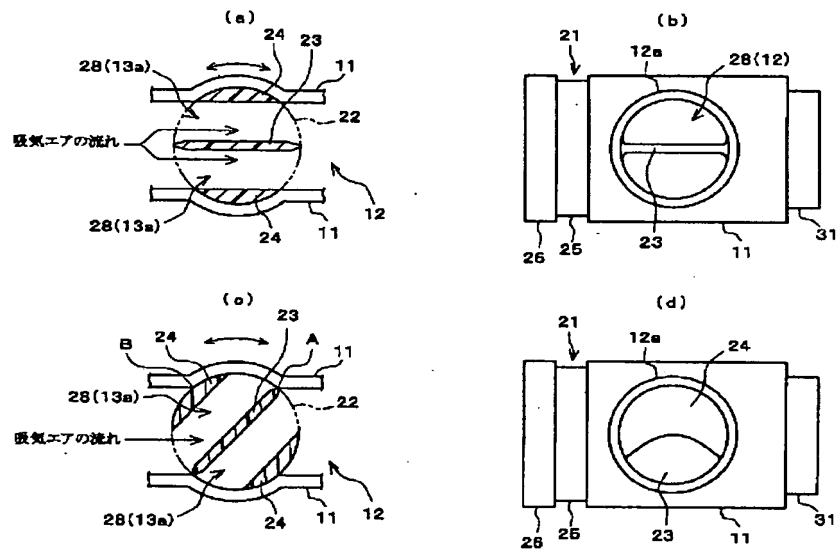
【図1】



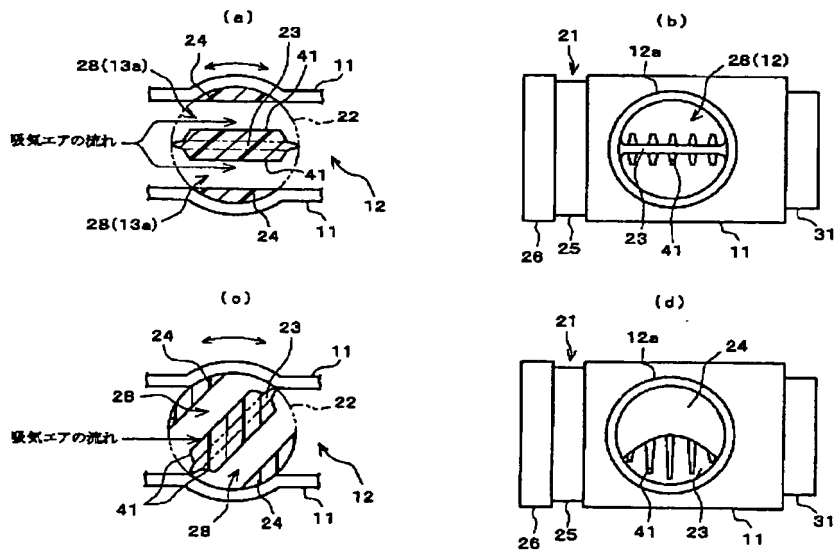
【図2】



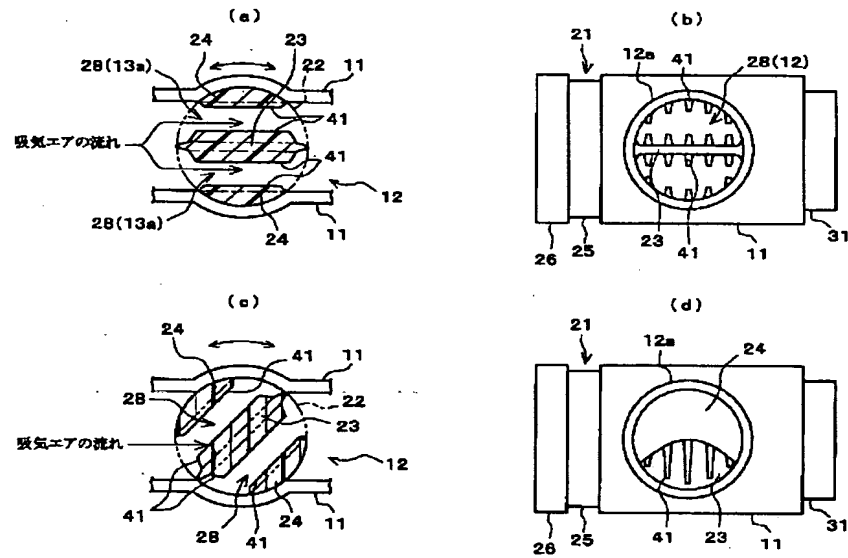
【図3】



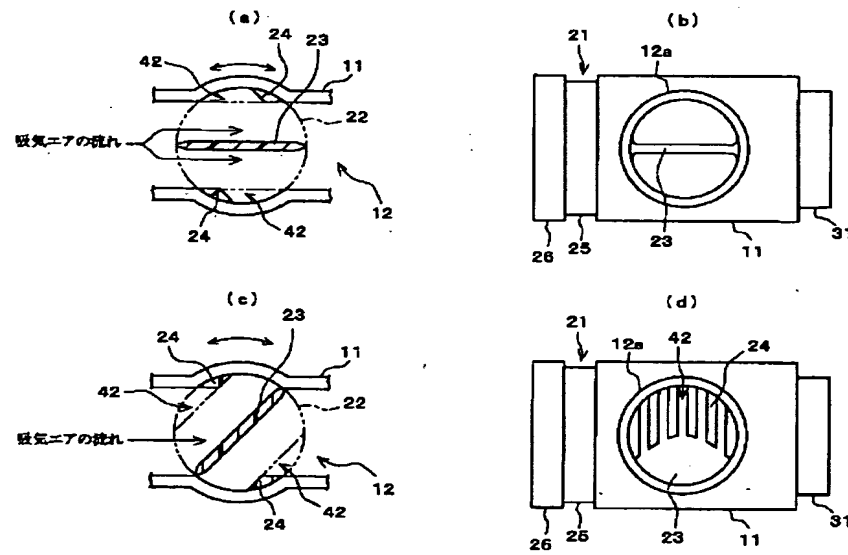
【図4】



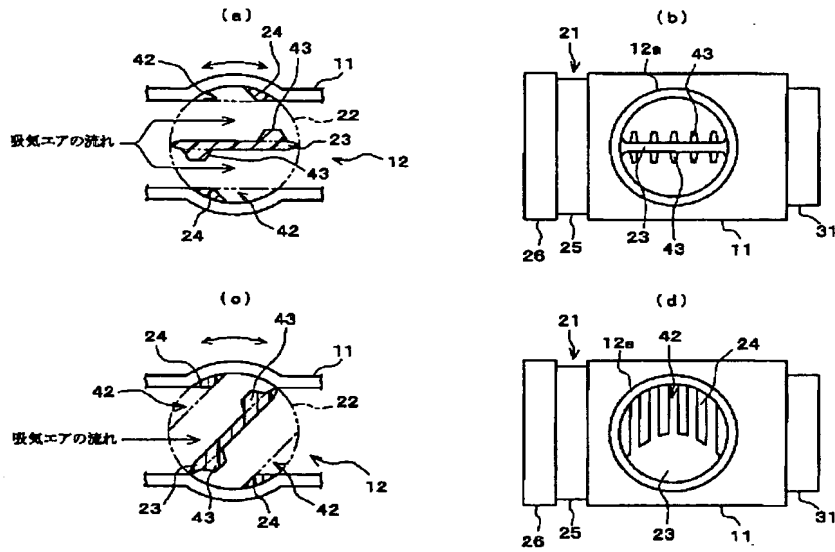
【図5】



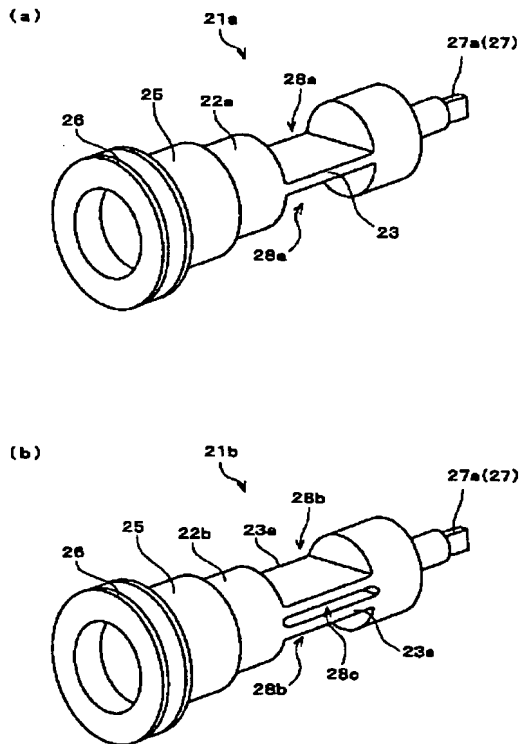
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

